

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-52119

(P2000-52119A)

(43)公開日 平成12年2月22日(2000.2.22)

(51)Int.Cl.⁷

B 23 B 51/00

識別記号

F I

B 23 B 51/00

テーマコード^{*}(参考)

J 3C037

審査請求 未請求 請求項の数 4 O.L. (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-228010

(22)出願日 平成10年8月12日(1998.8.12)

(71)出願人 000005197

株式会社不二越

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号

(72)発明者 大橋 誠司

富山県富山市不二越本町一丁目1番1号株
式会社不二越内

(74)代理人 100077997

弁理士 河内 潤二

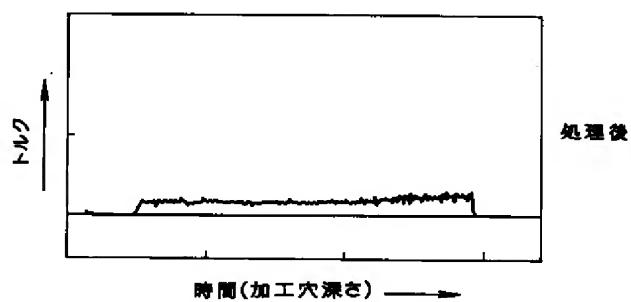
Fターム(参考) 3C037 AA00 CC01 CC04 CC06

(54)【発明の名称】 深穴加工用ドリル

(57)【要約】

【課題】 加工穴深さがドリル直径の3倍を越えるよう
な深穴の加工用ドリルにおいて、切りくず排出作用を円
滑にでき、ステップ送りを用いることなく加工するこ
とができるコーティングした深穴加工用ドリルを提供。

【構成】 ドリルの切れ刃及び溝部をTiC,TiN,TiCN,TiA
IN等の高融点硬質物質を物理蒸着(PVD)によりコーティングした後、溝部2表面にWA砥粒をショット粒子
として加圧気体で吹きつけなどにより溝部2表面の微細
突起部を除去した深穴加工用ドリル。



【特許請求の範囲】

【請求項1】ドリルの切れ刃及び溝部にTiC,TiN,TiCN,TiAlN等の高融点硬質物質を物理蒸着(PVD)によりコーティングした後、前記溝部表面の微細突起部を除去したことを特徴とする深穴加工用ドリル。

【請求項2】前記溝部表面の微細突起部の除去を研磨布又はバフで研磨、又はショット粒子を含んだ加圧気体又は流体流を吹きつけて行ったことを特徴とする請求項1記載の深穴加工用ドリル。

【請求項3】前記溝部表面の微細突起部の除去は約500倍に拡大した3次元非接触微小表面測定機で見て、前記溝部表面の微細突起部が認められないことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の深穴加工用ドリル。

【請求項4】前記溝部表面の微細突起部の除去は少なくとも前記溝部の長さの半分以上を行ったことを特徴とする請求項1又は請求項2記載の深穴加工用ドリル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は加工穴深さがドリル直径の3倍を越えるような深穴の加工用ドリルに関し、特に切りくず排出作用を円滑にすることにより、ステップ送りを用いることなく加工することができるコーティングした深穴加工用ドリルに関する。

【0002】

【従来の技術】ドリル表面にTiC,TiN,TiCN,TiAlN等の高融点硬質物質を物理蒸着(PVD)によりコーティングしたいわゆるコーティングドリルは、コーティングしないドリルに比べ、切削条件の高速化や長寿命化において飛躍的な性能向上をもたらしたが、加工穴深さがドリル直径の3倍を越えるような深穴の加工用ドリルとしては、コーティングしないドリルに比べ切りくずつまりによる回転切削トルクの過大な上昇が発生し易い。そこで、折損・刃欠け・チッピングなどのトラブルを避けるため、頻繁なステップ送りが必要であった。ステップ送りの多用は加工時間の増大を招き、コーティング化による切削条件の高速化の効果を減じるため、かかる深穴加工ではコーティングしないドリルとの置き換えが遅れていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】かかる加工穴深さがドリル直径の3倍を越えるような深穴の加工用ドリルの切りくず排除の課題を解決するため、ドリルの切りくず排出能力を向上させるように、溝断面形でみた曲率、心厚・溝幅比、ねじれ角などの形状の最適化、又は切れ刃シンニングのすくい角・長短刃の比率を変えて排出し易い切りくず形状をコントロールすることが提案された。しかしながらこれらは被削材、加工条件が一定範囲に限定されているときは有効であるものもあるが、多様な被削材、加工条件に共通する最適パラメターを設定することは困難である。その他の方法として、コーティングを施

す範囲を切れ刃付近及び外周部に限定してコーティング化による副作用を極力減らすことも考えられたが、再研磨回数が制限されることと、コーティング層が切れ刃の一部にしか存在しないときは性能向上の効果が弱いという課題が残った。

【0004】本発明の課題は加工穴深さがドリル直径の3倍を越えるような深穴加工用ドリルにおいて、切りくず排出作用を円滑にできステップ送りを用いて加工することができるコーティングした深穴加工用ドリルを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】このため本発明は、ドリルの切れ刃及び溝部にTiC,TiN,TiCN,TiAlN等の高融点硬質物質を物理蒸着(PVD)によりコーティングした後、前記溝部表面の微細突起部を除去したことを特徴とする深穴加工用ドリルを提供することによって上述した従来技術の課題を解決した。かかる構成によると、ドリルの溝部表面の微細突起部を除去したので、切りくず排出作用を円滑にできることにより、ステップ送りを用いて加工することができるコーティングした深穴加工用ドリルを提供するものとなった。

【0006】

【発明の実施の形態】以下添付した図1及び図2に基づきこの発明を詳細に説明する。図1(a)は本発明の実施の形態である溝部表面の微細突起部の除去をWA砥粒をショット粒子として加圧気体で吹きつけて行ったコーティングした深穴加工用ドリルの側面図、図1(b)は図1(a)のA矢視方向から見た拡大平面図を示す。本発明の実施の形態である深穴加工用コーティングドリルは、その先端切れ刃6から溝部2及びシャンク部1の一部にわたり、ドリル表面にTiC,TiN,TiCN,TiAlN等の高融点硬質物質が物理蒸着(PVD)によりコーティングされている。そして、溝部2はWA砥粒(ホワイトアランダム砥粒)600番より細かいWA砥粒をショット粒子として加圧気体で吹きつけて、溝部2表面の微細突起部の除去を行った。表面の微細突起部の除去は溝内3を重点的に行うのが望ましいが、本実施の形態ではマスキングを行っていないので、マージン4及び2番取り面5及びシャンク部1の一部にも及んでいる。

【0007】本実施の形態では溝部2表面の微細突起部の除去はWA砥粒をショット粒子として加圧気体で吹きつけて行ったが、WA砥粒をショット粒子として液状の流体流で吹きつけて行ってもよく、又、代替的に研磨布又はバフで研磨してもよい。溝部2表面の微細突起部の除去は約500倍に拡大した3次元非接触微小表面測定機で見て、溝部2表面の微細突起部が認められない程度が望ましい。又好ましくは、溝部2表面の微細突起部の除去は少なくとも前記溝部の長さの半分以上を行えばよいが、本実施の形態のように、ドリル先端切れ刃6から溝部2及びシャンク部1の一部にわたるものであっても

よい。本実施の形態では、約800倍に拡大した3次元非接触微小表面測定機で見て、ドリル先端切れ刃6エッジのだれやコーティング面の剥離は見られなかった。

【0008】図2及び図3はコーティングしたドリルの溝部表面の微細突起部の除去処理前と除去処理後の深穴加工用コーティングドリルの切削試験の実験結果を示す。グラフの横軸は穴明け時間を示すが、送り量が下記の通り一定であるから、穴深さとしても読むことができ、縦軸は切削回転トルクを示す。切削試験の条件は以下の通りであった。

ドリル：高速度鋼ドリル表面にTiCN層をPVDによりコーティングしたドリル 直径3.85mm×全長85mm×軸方向溝長さ50mm

被削材：S50C 186HB

穴深さ：43mm 止まり穴

切削速度：13m/min

送り量：0.05mm/rev

切削油剤：水溶性 外部よりノズルで給油

使用機械：横型マシニングセンタ

【0009】図2は溝部表面の微細突起部の除去処理がされていないコーティングドリルの穴明け時間・送り量である加工穴深さ一切削回転トルクの関係を示すチャートである。穴明け開始直後の浅穴状態では切りくず排出はスムーズであるため切削トルクのレベルは低く一定の定常状態を保つが、加工穴深さが約17mmを越えるころから切りくず排出が次第に悪くなり切削トルクが上昇し始める。深さが約26mmを越えるころ切りくずつまりが生じて切削トルクの上昇が急激になり、深さが約32mmで切削トルクは定常状態の定常値の約9倍となり、異常に大きな切削音が生じたのでドリル折損の危険を感じ切削を打ち切った。このとき、切りくずには微細片が多く含まれており、深穴域での切りくず排出不良により、切りくずが押し合い互いにつぶしあった状況が認められた。図3は溝部表面の微細突起部の除去処理をしたコーティングドリルの穴明け時間・送り量である加工穴深さ一切削回転トルクの関係を示すチャートで、図示のように、切削トルクの大きな上昇ではなく、加工穴深さが43mmの深穴を支障なく穴明けできた。このとき、切りくずは1～2巻で切りくず形状をとどめており、排出性は良好と認められた。なお実験的に、コーティング前に、溝部表面にWA磁粒をショット粒子として加圧気体で吹きつけて微細突起部を除去し、そしてコーティングをドリル先端切り刃から溝部にわたり施し、その後では溝部表面の微細突起部を除去しなかったドリルの切削試験を図2と同様の条件で行ったところ、図2とほぼ同様の結果を示した。このことは、コーティング後の溝部表面の微細突起部を除去することが、深穴加工において切削トルクの上昇の抑制に効果があることを裏付けた。

【0010】図4は、図2の切削試験で使用した溝部表面の微細突起部を除去しなかった深穴加工用コーティン

グドリルの溝部表面を3次元非接触微小表面測定機で、測定範囲 113.2μm×151.2μm、高さ10μm、を設定して約800倍に拡大して測定したときに撮影した顕微鏡写真をトレースした図面である。特徴的にこの測定範囲内に、約10個の高さ2～4.5μmの微細突起部が認められた。これに対して図5は図3の切削試験で使用した溝部表面の微細突起部を除去した深穴加工用コーティングドリルの溝部表面を図4と同様の条件で設定して測定したときに撮影した顕微鏡写真をトレースした図面である。測定範囲 113.2μm×151.2μm、高さ10μm、の中には溝部表面の微細突起部が認められず、溝部表面がスムーズである。3次元非接触微小表面測定機で、約500倍に拡大して測定して溝部表面の微細突起部が認められなければ、図5に示すように、溝部表面の微細突起部がないと認められる。

【0011】以上図2乃至図5の結果から、コーティングドリルの溝部表面の微細突起部の存在が切りくず排出の流れを妨げて、切りくずのつまりを引き起こすことが認められる。そしてコーティングドリルの溝部表面の微細突起部を除去することにより、深穴加工において切削トルクの上昇を抑制し、切りくずのつまりをなくすることは明らかであろう。なお図4及び図5においては、3次元非接触微小表面測定機で、約800倍に拡大して測定したが、通常の触針を1ヶ所で掃引する粗さ計では、微細突起部をつぶしてしまい、微細突起部の有無を捕らえられないことがある。従って、通常の触針を1ヶ所で掃引しない測定が必要である。

【0012】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、ドリルの切れ刃及び溝部にTiC,TiN,TiCN,TiAlN等の高融点硬質物質を物理蒸着(PVD)によりコーティングした後、溝部表面の微細突起部を除去したので、加工穴深さがドリル直径の3倍を越えるような深穴の加工用ドリルにおいても、切りくずのつまりをなくし、切削回転トルクの上昇が少なく、加工穴深さがドリル直径の1.1倍以上の深さの深穴をステップ送りなしで穴明けできるものとなった。そして加工穴深さ100mm直径6mmの深穴明けの実験で、従来の溝部表面の微細突起部を除去しないコーティングドリルでは9mm毎のステップ送りが必要で1個の深穴明けで44秒かかったが、本発明のドリルは、ステップ送りなしで28秒で深穴明けができる、加工サイクルを36%短縮できた。さらに、従来の微細突起部を除去しないコーティングドリルでは、切りくずの通路である溝を切りくずつまりを避けるため設計上抜けていたため、その分ランドが狭くなり、ドリルの剛性低下が生じて刃欠けが生じ易かったが、本発明のドリルは切りくずの排出性が改善されたので溝を従来より小さくできるので、ドリルの剛性低下で刃欠けが生じることはなく、形状設計の自由度が増し剛性をより高くした設計にでき、切削トルクのレベルが低いので長寿命を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)は本発明の実施の形態である溝部表面の微細突起部の除去をWA砥粒をショット粒子として加圧気体で吹きつけて行ったコーティングした深穴加工用ドリルの側面図、(b)は(a)のA矢視方向から見た拡大平面図を示す。

【図2】溝部表面の微細突起部の除去処理をしていないコーティングドリルの穴明け時間／送り量である加工穴深さ－一切削回転トルクの関係を示すチャート。

【図3】本発明の溝部表面の微細突起部の除去処理がされたコーティングドリルの穴明け時間／送り量である加工穴深さ－一切削回転トルクの関係を示すチャート。

【図4】図2の切削試験で使用した溝部表面の微細突起

部を除去しない深穴加工用コーティングドリルの溝部表面を3次元非接触微小表面測定機で、測定範囲 $113.2 \mu\text{m} \times 151.2 \mu\text{m}$ 、高さ $10 \mu\text{m}$ 、を設定して約800倍に拡大して測定したときに撮影した顕微鏡写真をトレースした図面である。

【図5】図3の切削試験で使用した溝部表面の微細突起部を除去した深穴加工用コーティングドリルの溝部表面を図4と同様の条件で測定範囲を設定して測定したときに撮影した顕微鏡写真をトレースした図面である。

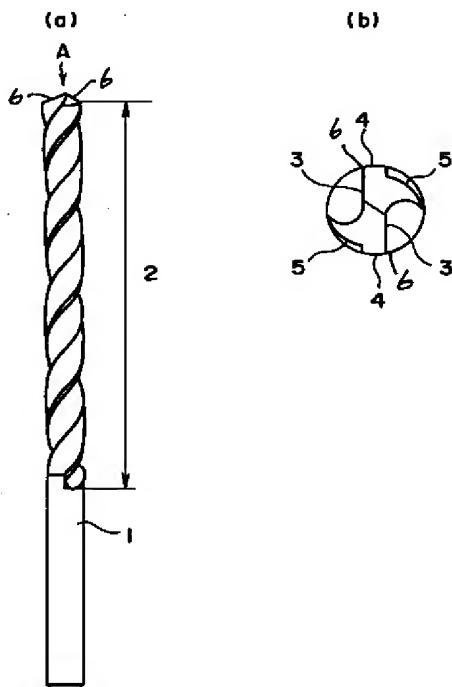
10 【符号の説明】

1... シャンク部

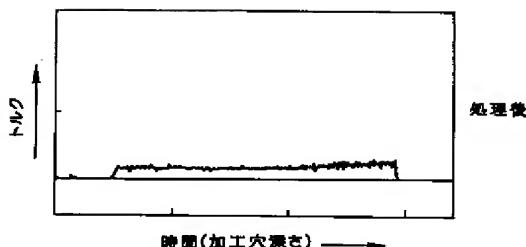
2... 溝部

6... 先端切り刃

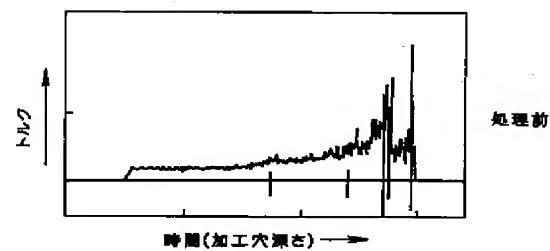
【図1】



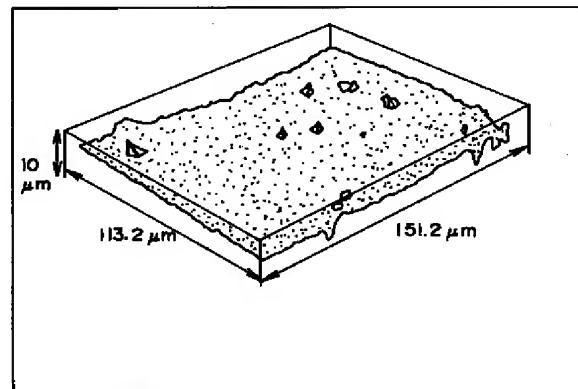
【図3】



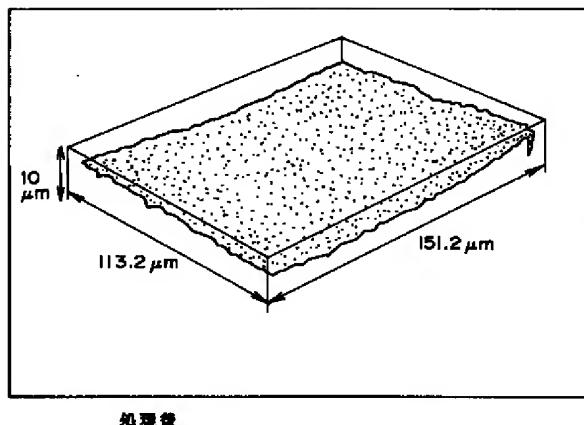
【図2】



【図4】



【図5】



PAT-NO: JP02000052119A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000052119 A
TITLE: MACHINING DRILL FOR DEEP HOLE
PUBN-DATE: February 22, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OHASHI, SEIJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NACHI FUJIKOSHI CORP	N/A

APPL-NO: JP10228010
APPL-DATE: August 12, 1998

INT-CL (IPC): B23B051/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To smoothen discharge work for chips and allow drilling without step feed, by coating high fusion point hard material such as TiC, TiN, TiCN, TiAlN on a cutting edge and a groove portion of a drill by means of separate deposition, and then by removing micro projections on the groove surface.

SOLUTION: In a coating drill for machining a

deep hole, drill surface from a cutting edge 6 to a part of a groove portion 2 and a shank portion 1 is coated with high fusion point hard material such as TiC, TiN, TiCN, TiAlN by means of physical vapor deposition(PVD). In this case, by spraying onto the groove portion 2 WA(white alundum) abrasive grains finer than WA abrasive grains 600 as shot particles with pressurized gas, micro projections on the groove surface 2 is removed. This removal can be also performed with grinding by an abrasive cloth or a buff. The removal of the micro projections is performed in the extent that a three-dimension non-contact micro surface measuring machine with about 500 of magnification does not recognize the micro projections.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO